中庆 V5 系列产品说明书

——V5-A02、V5-A02L 系统说明书（V2.3）

北京中庆微数字设备开发有限公司

ZHONGQING DIGITAL EQUIPMENT CO., LTD.

二零零八年七月

在使用本产品之前请您仔细阅读使用说明书

为了避免意外损坏给您带来损失，请您详细阅读安全注意事项

安全注意事项

✧为防止起火或触电事故，请不要将系统暴露在雨（水）中或潮湿环境里。

✧请将系统放置在通风良好之处，以防过热。

✧为防止触电，请使用三相插头电源，以保证接地的可靠性。

✧为了防止短路造成烧毁，请不要将系统直接放置在导电的物品上。如果需要放置，请使用绝缘物质隔离。请避免将导电物品直接放置在系统上。

✧使用系统前，请检查当地电压、开关电源电压是否符合系统要求，电源正负极定义是否和系统一致。

✧请用稍蘸中性洗涤剂的软布擦拭机壳，勿用任何砂纸、抛光粉或如酒精、汽油等溶液。

✧为了以后系统维修，请您不要撕毁或者涂改系统上的标签。

✧如果发生问题，请您不要对系统板进行加焊、改焊，或者拆除板上组合部分，或者拆除插在芯片座上的芯片。

如果有疑问，请致电 北京 010 58851581/1582　深圳 0755-83408216/8426 中庆销售部。

目　录

一、 系统简介 3
二、 系统的应用范围 3
三、 系统功能说明 4
四、 显示性能 5
五、 V5-A02 系统构成 6
六、 V5-A02L 系统构成 9
七、 连接步骤 10
八、 系统设置及指示灯状态说明 11
九、 相关线缆要求 14
十、 应用实例 15
十一、 技术参数 18
十二、 常见问题判断及解决方法 19
十三、 V5 系统相关基本概念 21

北京市海淀区上地东路 1 号盈创动力园 E402A 100085
Tel：(010)5885 1581/1582 Fax：(010)5885 1593
http://www.zdec.com

V5-A02、V5-A02L 系统说明书

一、 系统简介

V5-A02、V5-A02L LED 显示屏控制系统是中庆开发的一项通用 LED 显示屏控制系统，该系统可支持纵横式的屏体连接，具有良好的通用性、可靠性和优越的显示性能。

V5-A02 系统率先将千兆以太网等高速网络技术应用于 LED 显示屏传输领域中，采用 1 根超五类双绞线即可控制 1024×768 像素，无中继传输距离可达 100 米，而 V5-A02L 系统是将光纤网等高速网络技术应用于 LED 显示屏传输领域中，采用 1 根两芯光纤即可控制 1024×768 像素，多模光纤传输距离为 500 米，单模光纤传输距离可达 15 千米。

该系统通过 RS232 协议串口与计算机通讯，全面支持 WINDOWS 系统，通过 LED 管理工具软件具有设置系统参数功能，各参数在掉电时具有自保护功能，当再次上电时，系统自动恢复到掉电前的状态。

V5-A02（或 V5-A02L） LED 显示屏控制系统由帧控制器、屏体控制器、超五类双绞线（或光纤）等组成，V5-A02 与 V5-A02L 系统之间的转换十分灵活方便，只需更改帧控制器与屏体控制器上的跳线即可。

二、 系统的应用范围

<table>
<tr><th>系统</th><th>传输介质</th><th>最大
分辨率</th><th>屏体应用</th><th>最大传输
距离</th><th>单元板要求</th></tr>
<tr><td>V5-A02</td><td>超五类双绞线</td><td rowspan="2">1280×1024</td><td rowspan="2">三色实像素
行控
三色四灯虚
拟像素行控</td><td>100 米</td><td rowspan="2">适用基于 ZQL9705X 芯片的单元板。无论实像素单元板还是虚拟像素单元板都要求不超过 32(行)*64(列)</td></tr>
<tr><td>V5-A02L</td><td>多模光纤
（62.5/125um）
单模光纤
（9/125um）</td><td>多模光纤
500 米
单模光纤
15 千米</td></tr>
</table>

三、 系统功能说明

1、系统供电要求

要求供电电压交流 100V-240V/50Hz，单块电路板最大功率 10W。

2、计算机显示模式

系统支持的输入信号的分辨率为 1024×768，刷新频率 60HZ。

3、显示屏的分辨率

对于不同的数据输出格式，无需设置即可自适应符合 VESA 标准的计算机显示模式。

对于不同分辨率及像素类型的显示屏的应用，支持的输入信号的分辨率和刷新频率为：

屏体类型	显示器分辨率设置	显示器刷新频率设置
普通三色	640×480	60～80Hz
	800×600	60～80Hz
	1024×768	60Hz
四灯虚拟	640×480	60～80Hz
	800×600	60～80Hz
	1024×768	60Hz

4、像素类型的控制

- ✧ 支持三色/四灯虚拟的标准显示屏。
- ✧ 支持各种颜色排列模式的四灯虚拟像素类型。
- ✧ 通过修改计算机“LED 管理工具”软件的设置，可以实现对三色实像素、三色四灯虚拟像素显示屏的支持，无需修改更换逻辑程序。
- ✧ 支持四灯虚拟像素类型时通过计算机可以选择实效果和虚拟效果两种显示模式。

5、屏体的应用

- ✧ 对于三色实像素及三色四灯虚拟像素支持行控标准屏体应用。
- ✧ 两种屏体应用都无需修改帧控制器和屏体控制器的 FPGA 程序及计算机管理软件的设置，只需将扫描控制器中的 FPGA 程序进行修改即可。

6、对单元板的支持

- ✧ 支持各种行扫描周期。
- ✧ 行控时无论实像素还是虚拟像素，单元板分辨率均不能大于 64×32；

北京市海淀区上地东路 1 号盈创动力园 E402A 100085
Tel：(010)5885 1581/1582 Fax：(010)5885 1593
http://www.zdec.com

- ✧ 每块单元板最多有 3 片 ZQL9705X（可满足屏体结构定义的逻辑意义上的单元板）。
- ✧ 在上述条件下支持符合中庆单元板设计规范的 ZQL9705X 单元板。

7、对软件的要求

- ✧ 使用 LED 管理工具 V5.5X 以上版本。

8、传输方式

V5-A02 系统采用单根超五类双绞线传输设置与显示数据，传输距离 100 米。

V5-A02L 系统采用光纤传输设置与显示数据，单模光纤（9/125um）传输距离 15 千米，多模光纤（50/125um）传输距离 500 米。

——注：标准出货系统为单模光纤系统。若需要多模请提前定购。

9、系统故障报告

计算机管理软件可报告系统状态和版本信息。

10、串口通讯与掉电保护

通过串口与计算机通讯。

计算机管理软件可设置系统参数，各参数在掉电时保持，再次上电时，系统自动恢复到掉电前的状态。

四、 显示性能

1、提高扫描频率

提供网状屏体控制结构，从而对大显示屏也可以使用较短的行长。

2、提高刷新频率

可根据显示屏的像素类型及分辨率大小，自动调整系统的刷新频率，以充分利用千兆带宽。

3、低灰曲线调整

提供低灰调整功能；

优化算法降低低灰调整的视觉不稳定性；

在支持低灰调整的基础上提供 16 级全屏亮度调整功能。

4、拍摄效果

加入强制同步信号，降低拍摄中扫描线的问题。

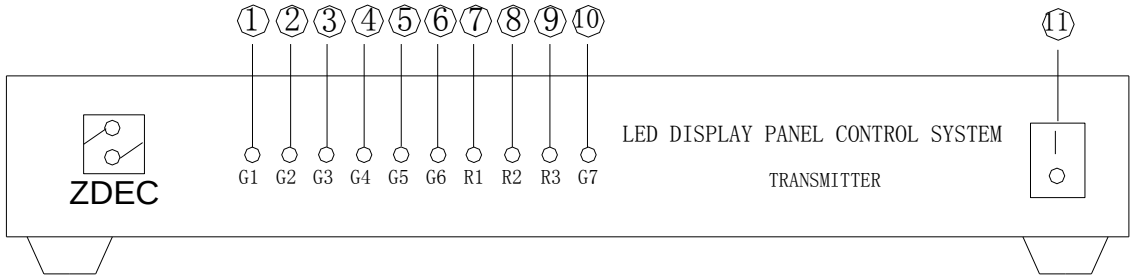
5、定制灰度曲线

提供针对不同外界环境的灰度曲线调整功能（本版中，定制的灰度曲线预先设置在 EEPROM 中）。

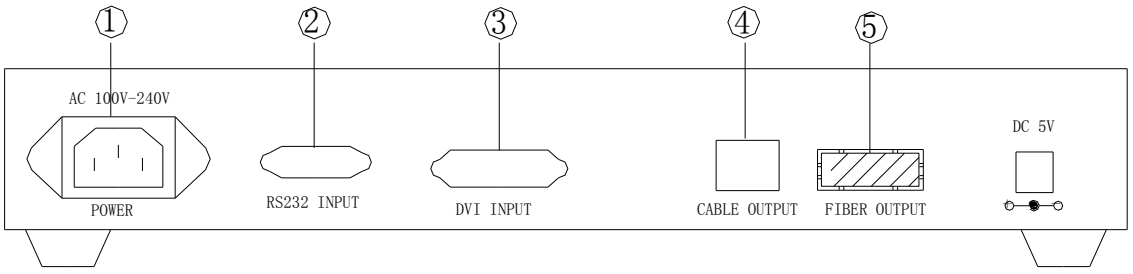
五、 V5-A02 系统构成

1、**硬件构成：**帧控制器+屏体控制器

帧控制器前视图及后视图



①电源指示灯
②FPGA运行指示灯
③传输模式指示灯
④主从指示灯
⑤发送指示灯
⑥接收指示灯
⑦DVI通讯指示灯
⑧黑屏指示灯
⑨锁定指示灯
⑩串口通讯指示灯
⑪电源开关按钮

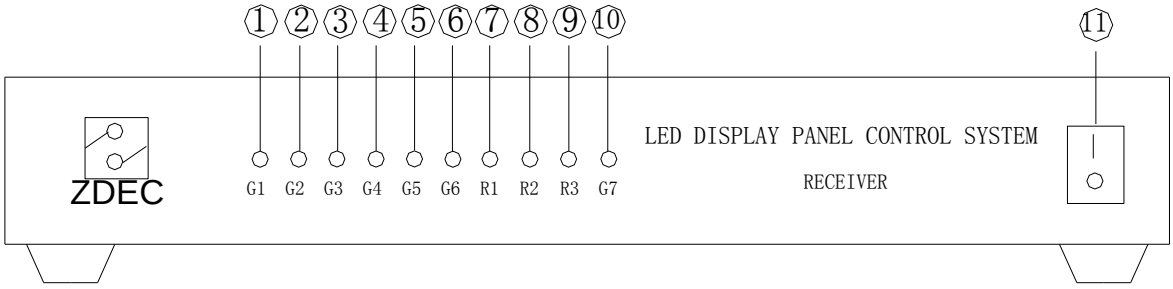


①电源
② 串口
③DVI口
④千兆输出口
⑤光纤输出口

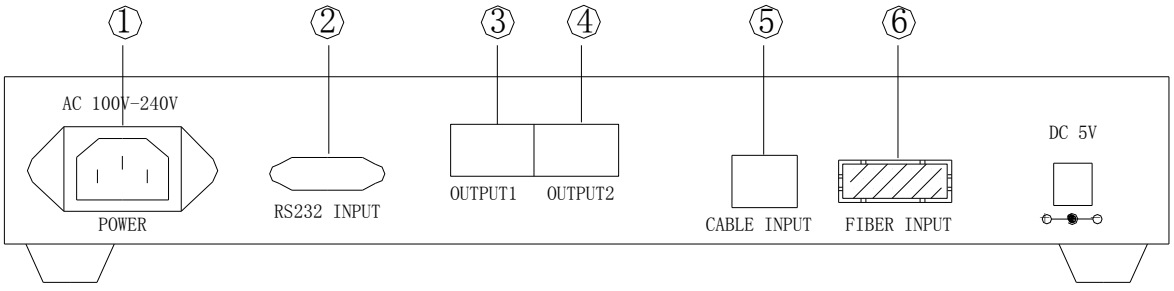
帧控制器接口定义图

北京市海淀区上地东路 1 号盈创动力园 E402A 100085
Tel：(010)5885 1581/1582 Fax：(010)5885 1593
http://www.zdec.com

屏体控制器前视图及后视图



①电源指示灯
②FPGA运行指示灯
③传输模式指示灯
④主从指示灯
⑤发送指示灯
⑥接收指示灯
⑦DVI通讯指示灯
⑧黑屏指示灯
⑨锁定指示灯
⑩串口通讯指示灯
⑪电源开关按钮

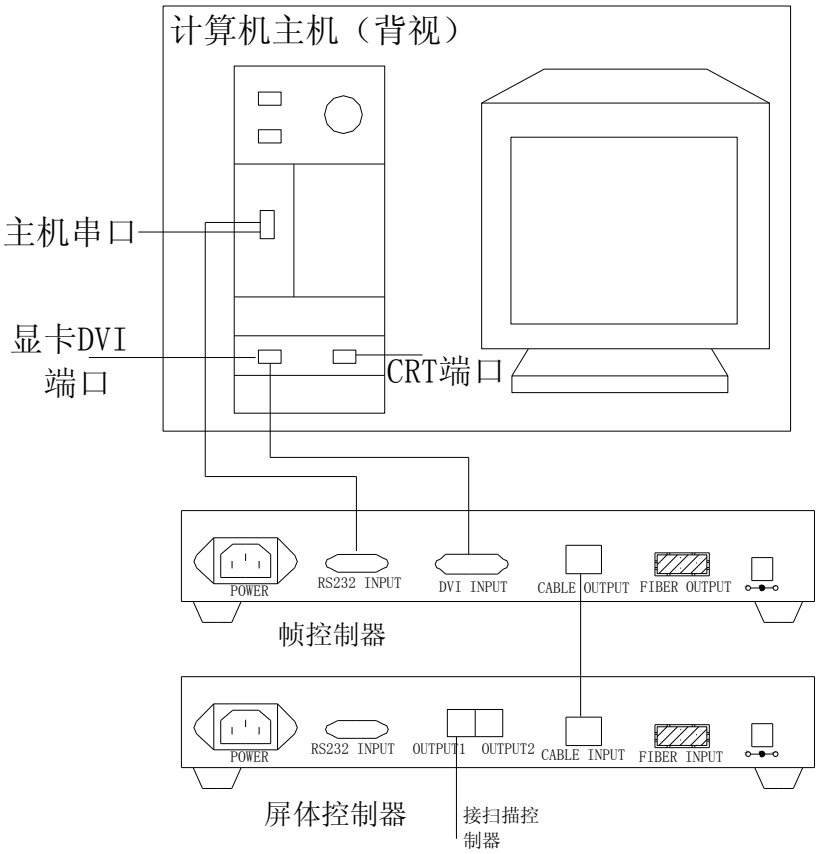


①电源
②串口
③控制输出口1
④控制输出口2
⑤千兆输入口
⑥光纤输入口

屏体控制器接口定义图

2、应用环境构成：

计算机（DVI 显卡）＋缆线（DVI 缆＋RS232 串口缆）＋V5-A02 控制系统＋传输缆线（超五类双绞线）＋扫描控制器＋单元板



3、配置清单：

配置	名称	数量	备注
标准配置	帧控制器	1 台	帧控制器
	串口缆	1 根	
	DVI 缆	1 根	
	电源线	1 根	
	屏体控制器	1 台	屏体控制器
	电源线	1 根	
相关配件（须单独购买或客户自己购买）	扫描控制器	根据屏体确定数量	向中庆公司购买
	显卡	1 块	自备，中庆公司可以代购
	单根超五类双绞线	1 根	自备
	电源线	1 根	中庆公司已备
	开关电源		自备

北京市海淀区上地东路 1 号盈创动力园 E402A 100085
Tel：(010)5885 1581/1582 Fax：(010)5885 1593
http://www.zdec.com

六、 V5-A02L 系统构成

1、硬件构成：帧控制器+屏体控制器

2、应用环境构成：

计算机（DVI 显卡）＋缆线（DVI 缆＋RS232 串口缆）＋V5-A02L 控制系统＋传输缆线（光纤）＋扫描控制器＋单元板（连接示意图与 V5-A02 系统基本类似，唯一不同的一点是：V5-A02 采用的是超五类双绞线，连接千兆口；而 V5-A02L 采用的是光纤,连接光纤口。）

3、配置清单：

配置	名称	数量	备注
标准配置	帧控制器(带光纤头)	1 台	帧控制器
	串口缆	1 根	
	DVI 缆	1 根	
	电源线	1 根	
	屏体控制器(带光纤头)	1 台	屏体控制器
	电源线	1 根	
相关配件（须单独购买或客户自己购买）	扫描控制器	根据屏体确定数量	向中庆公司购买
	显卡	1 块	自备，中庆公司可以代购
	光纤线（两芯四头）	1 根	自备
	电源线	1 根	中庆公司已备
	开关电源		自备

七、 连接步骤

1、 准备工作

（1） 打开计算机机箱，更换普通显卡为 DVI 显卡。

（2） 打开计算机，安装 DVI 显卡驱动，参见《DVI 显卡的选择》。

（3） 安装 LED 管理工具，并将其设置为随系统启动。

（4） 检查系统硬件是否齐全。

（5） 检查系统配件是否齐全。

——注：如果计算机上已有 DVI 显卡且驱动也已安装，请直接从第（3）步开始。

2、 连接线缆

（1） 分别先将帧控制器、屏体控制器安装电源线，并插上电源。然后再将扫描控制器、单元板连接 5V 电源线。

（2） 依次用相应信号线连接各控制器。

① 先用 DVI 缆将计算机显卡 DVI 接口与帧控制器的 DVI 接口连接起来；

② 用串口缆将计算机串口和帧控制器的串口相连；

③ 用超五类双绞线（V5-A02 系统）或光纤（V5-A02L）连接屏体控制器和帧控制器。

——保证超五类双绞线不超过 100 米，单模光纤不超过 15 千米，多模光纤不超过 500 米；

④ 用一根超五类双绞线将屏体控制器上“输出一”输出口与第一块扫描控制器的输入口连接起来；

——注：每根超五类双绞线不超过 100 米。

——注：此方案屏体控制器上两个百兆输出口都可以使用，具体输出控制范围参见管理工具设置说明。

⑤ 用一根超五类双绞线将第一块扫描控制器的垂直口与第二块扫描控制器的输入口相连，依此类推；

⑥ 从显示屏的背视图看，第一块扫描控制器的 PORT8 口用 14P 扁平缆连接最底一行单元板，PORT7 口连接倒数第二行单元板，PORT6 口连接倒数第三行单元板，依此类推。

--—注意:连接扫描控制器时要注意扫描控制器上的箭头指向为数据的传输方向；连接扁平缆时要注意扁平缆上的 1 脚要与板上的接口 1 脚对应。

⑦ 各单元板之间用 16P 扁平缆相连。

3、 系统上电

北京市海淀区上地东路 1 号盈创动力园 E402A 100085
Tel：(010)5885 1581/1582 Fax：(010)5885 1593
http://www.zdec.com

4、 计算机设置

（1） 计算机显卡设置（详见《DVI 显卡的选择》）

（2） LED 管理工具设置

此时如果指示灯状态显示正常，打开 LED 管理工具进行设置，详见《中庆 V5 系列产品说明书-LED 管理工具 V5.5》。

——注意：如果是第一次使用系统，请在打开 LED 管理工具后，使用“Alt + Ctrl + Shift + F7”功能，对显示屏参数进行设置。

5、 显示屏正常点亮

八、 系统设置及指示灯状态说明

1、指示灯定义

标识	名称	定义
G1	电源	5V 电源指示灯
G2	FPGA 运行	FPGA 状态指示灯
G3	模式	千兆芯片工作模式指示灯
G4	主从	千兆芯片主从标识指示灯
G5	发送	千兆发送指示灯
G6	接收	千兆接收指示灯
G7	串口通讯	串口通讯指示灯
R1	DVI 通讯	DVI 数据传输状态指示灯
R2	黑屏	显示 LED 管理工具黑屏状态指示灯
R3	锁定	显示 LED 管理工具锁定状态指示灯

2、LED 指示灯状态说明

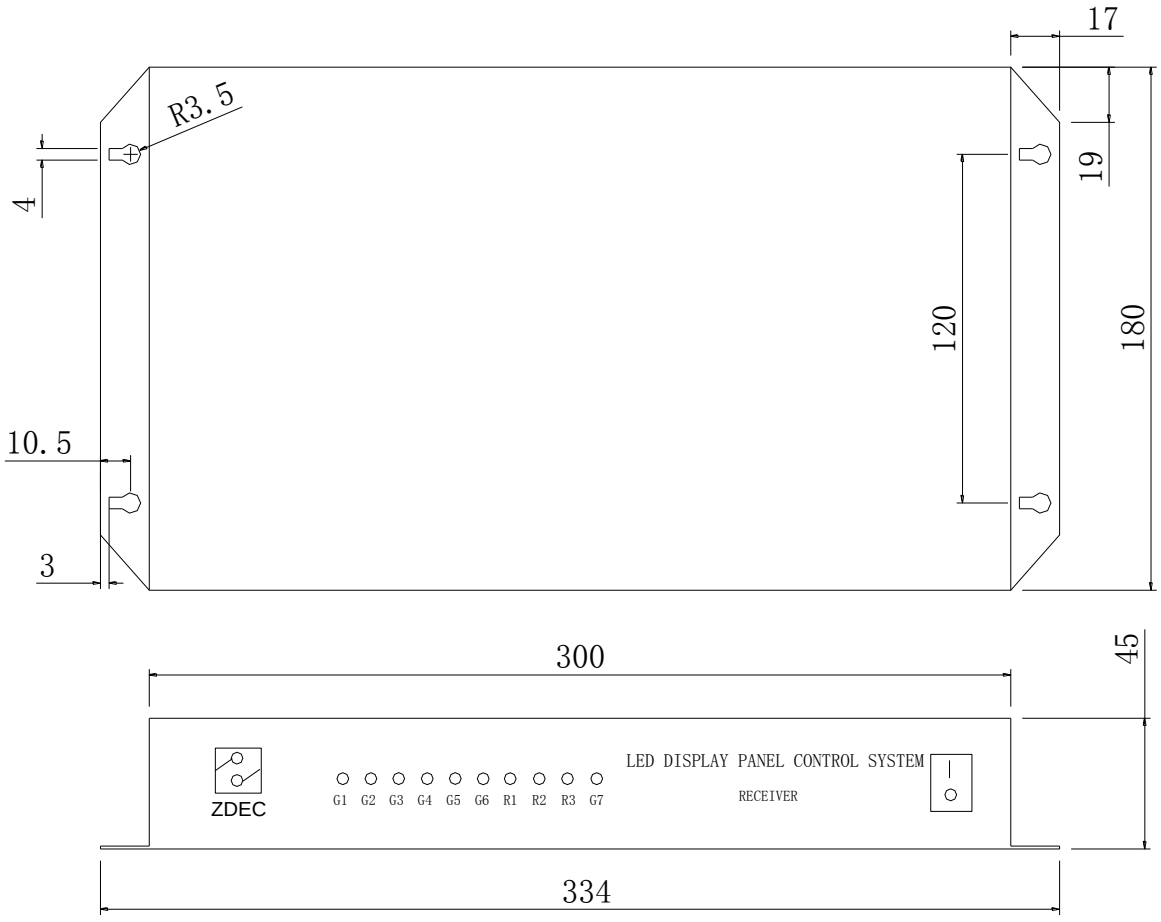
系统名称	外壳标识	指示灯名称	颜色	正常指示状态	特殊设置		
					改变串口功能设置	黑屏	锁定
帧控制器	G1	电源	绿	亮			
	G2	FPGA 运行	绿	亮			
	G3	模式	绿	亮			
	G4	主从	绿	灭			
	G5	发送	绿	闪			
	G6	接收	绿	闪			
	G7	串口通讯	绿	灭	闪		
	R1	DVI 通讯	红	灭			
	R2	黑屏	红	灭		亮	
	R3	锁定	红	灭			亮
屏体控制器	G1	电源	绿	亮			
	G2	FPGA 运行	绿	亮			
	G3	模式	绿	亮			
	G4	主从	绿	灭			
	G5	发送	绿	灭			
	G6	接收	绿	闪			
	G7	串口通讯	绿	灭			
	R1	DVI 通讯	红	灭			
	R2	黑屏	红	灭			
	R3	锁定	红	灭			
备注	1、特殊设置中只对帧控制器上的特殊指示灯有影响，其他指示灯仍保持原来的状态。 2、当帧控制器“主从”指示灯亮时，屏体控制器“主从”指示灯灭；当帧控制器“主从”指示灯灭时，屏体控制器“主从”指示灯亮。						

北京市海淀区上地东路 1 号盈创动力园 E402A 100085
Tel：(010)5885 1581/1582 Fax：(010)5885 1593
http://www.zdec.com

3、常见指示灯问题判断

现象	问题
R1(LED7)闪	DVI 输入不正常
如果帧控制器上 G7（串口通讯）、R2（黑屏）、R3（锁定）三个指示灯轮流闪烁 3 次，且屏幕显示黑屏	帧控制器电源供电不正常。

4、 物理尺寸及孔位图



屏体控制器定位孔图

九、 相关线缆要求

1、千兆长线

（1）、线缆要求：超五类双绞线。

（2）、制作方法：压线时线序要求为，一端 12345678 分别接橙、橙白、绿、绿白、蓝、蓝白、棕、棕白，另一端一样（即一对一线序）。

2、光纤

使用 2 芯 SC 端子工程光缆，四头全做（备用）

3、扁平缆

16 芯扁平缆

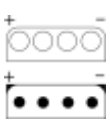
注：每根扁平缆长度不超过 1.5 米

4、串口缆

一头针，一头孔，一对一线序

5、DVI 缆

6、电源线



北京市海淀区上地东路 1 号盈创动力园 E402A 100085
Tel：(010)5885 1581/1582 Fax：(010)5885 1593
http://www.zdec.com

十、 应用实例

1、扫描控制器

2、扫描控制器控制接口说明

A. **COM(通讯端口)**：用于下载，修改 BIN。

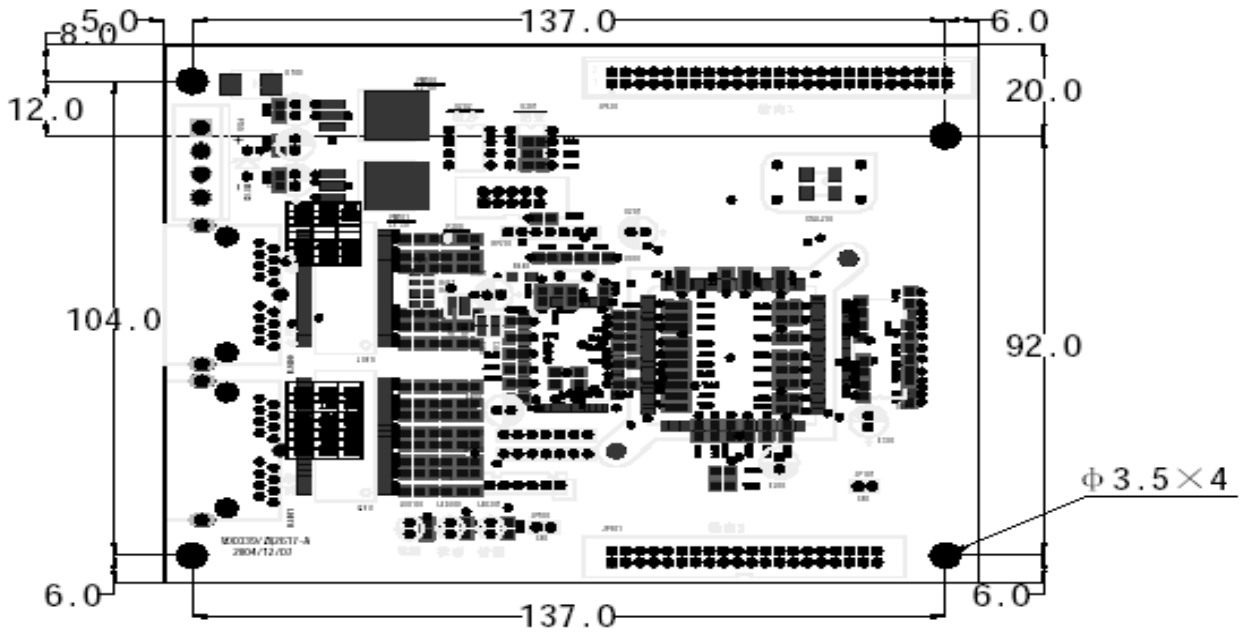
B. **INPUT(数据输入)**：扫描控制器数据输入。

C. **H-LINK (水平输出)**：扫描控制器水平数据输出，接水平方向上级连的下一扫描控制器的输入。

D. **V-LINK (垂直输出)**：扫描控制器垂直数据输出，接垂直方向上级连的下一扫描控制器的输入。

E. **PORT1～PORT8**：屏体控制输出口，接屏体单元板的级连输入。其中 PORT1 控制最上一行单元板，PORT8 控制最底下一行单元板。

3、物理尺寸图

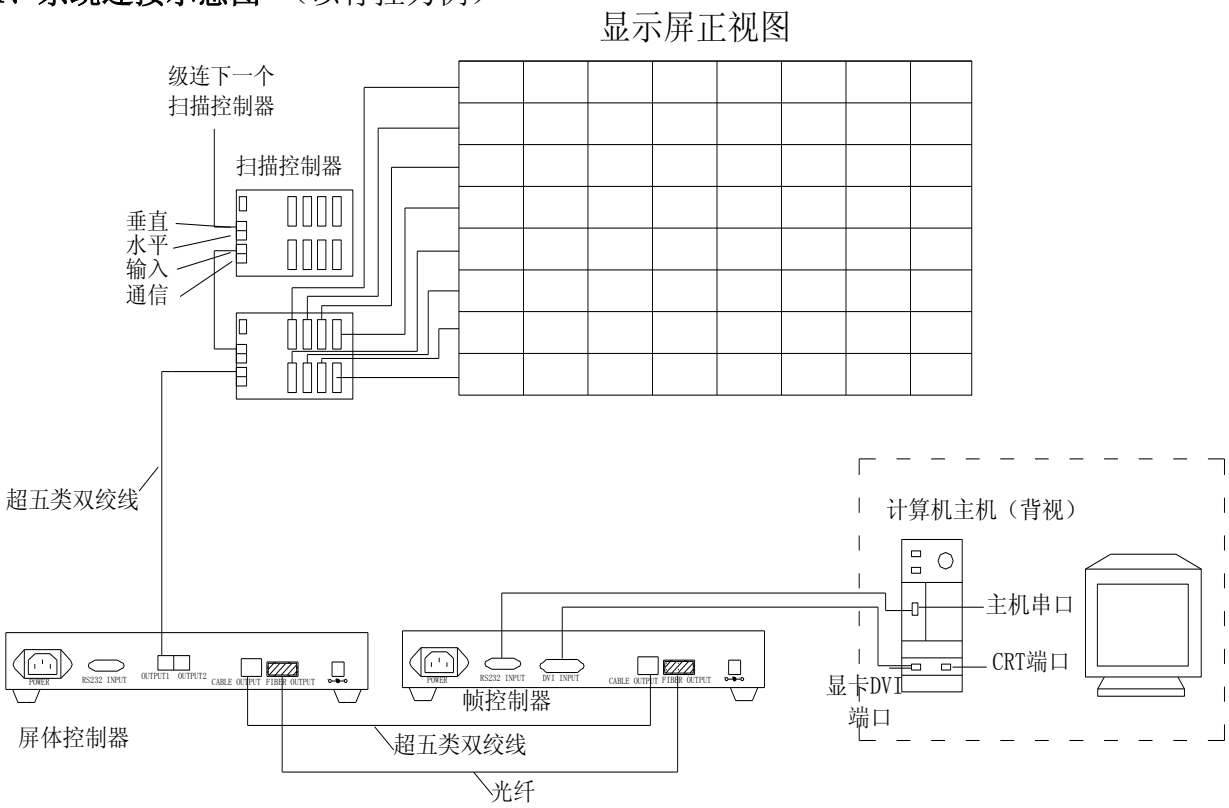


4、扫描控制器指示灯说明：

名称	颜色	正常	指示灯定义	错误	问题判断
LED100	绿	亮	电源指示灯	灭	LED 灯损坏或无电源
LED200	绿	亮	状态指示灯	灭	FPGA 程序错误或 FPGA 程序未正常复位
					EEPROM 中的 BIN 文件出错
					扫描板百兆相关硬件损坏
				闪	级连输入数据出错
					扫描板百兆相关硬件损坏
LED201	红	灭	错误指示灯	亮	FPGA 程序错误或 FPGA 程序未正常复位
				闪，同时显示黑屏	DVI 接口未打开
					帧板无输出
					级连线断开

北京市海淀区上地东路 1 号盈创动力园 E402A 100085
Tel：(010)5885 1581/1582 Fax：(010)5885 1593
http://www.zdec.com

4、系统连接示意图 （以行控为例）



系统与屏体的连接示意图

5、应用说明：

① 支持单元板类型：系统应支持基于中庆 ZQL97051/ZQL97052A/ZQL97053 芯片的各种扫描方式的虚拟像素、实像素单元板。单元板设计规则，详见《中庆系统 ZQL9705X 单元板原理图设计手册(V2.3).doc》和《ZQL9705X 系统单元板 PCB 版图设计规则（v1.3）.doc》。

② EEPROM 配置：

- 通过调整扫描控制器上 EEPROM 文件内容，可以实现对不同类型单元板的支持，也可以实现对扫描控制器控制像素数的调整。
- 每个扫描控制器最多可以提供 8 个单元板控制输出接口，每个控制接口最多支持 1024 点。
- EEPROM 文件制作生成方法，详见《EEPROM 填写文件的使用说明(V2.1).doc》和《Eeprom 生成程序(v2.1)使用说明（V2.1）.doc》说明书。

③ 扫描控制器数量计算

扫描控制器数＝[单元板行数/每块扫描控制器使用输出口数]上取整。

④ 应用举例

案例一：某一项目预做一个 512×384 （列×行）的虚拟显示屏，如果单元板特性为 64×32（列×行）虚拟点，使用 V5-A02 系统需要多少个扫描控制器？

解：系统采用行控。

显示屏单元板行数量为 384÷32＝12（行）

所以扫描控制器的数量为 [12÷8]取整＝2（块）

所以总共需要 2 个扫描控制器。

两个扫描控制器可以选择第一个控制 8 行，第二个控制 4 行单元板；也可以选择各控制 6 行单元板。

案例二：某一项目预做一个 512×384 （列×行）的实像素显示屏，如果单元板特性为 32×16 （列×行）实像素，使用 V5 系统需要多少个扫描控制器？

解：系统采用行控。

显示屏单元板行数量为 384÷16＝24（行）

所以扫描板的数量为 24÷8＝3（块）

所以可以选择使用 3 个扫描控制器，每个扫描控制器控制 8 行单元板。

十一、技术参数

- 亮度深度可以达到 8000：1
- 色彩调整能力 R、G、B 各 256 级独立调整
- 显示频率如果采用左右平均分配的方式，可是满足到 85Hz。
- 扫描板的级联时钟为 20M
- 亮度调整能力可以达到提供 16 级无亮度损失的亮度调整功能。
- 自检测功能在系统中的各控制器都可做到对输入接口信号的检测（指示灯报告）。

北京市海淀区上地东路 1 号盈创动力园 E402A 100085
Tel：(010)5885 1581/1582 Fax：(010)5885 1593
http://www.zdec.com

十二、常见问题判断及解决方法

1、 系统检查方法

当系统连接完毕上电以后，如果 LED 显示屏显示不正确，请按以下步骤检查系统：

① 检查显示屏的供电系统是否正常。（参见《系统供电问题》）

② 检查 LED 管理工具的设置。（参见本书第九节<LED 管理工具设置>）

③ 检查电源、帧控制器、屏体控制器、单元板、扫描控制器等是否正常加电，电源指示灯状态是否正确，如果电源指示灯不亮，则电源供电不正确。

④ 检查单元板的线路连接，请按以下步骤进行：

A. 单元板的级连线是否按照单元板上的指示方向连接；

B. 扫描控制器的级连方向与单元板的级连方向是否一致；

C. 16P 扁平缆与单元板双排针的 1 脚是否对应；

注：单元板的双排针 1 脚标识一般为“1”或“△”或“□”。

D. 16P 扁平缆是否从单元板的输入排针开始连接。

注：单元板输入排针位于 ZQL9705X 芯片的右边，一般命名为“input”。

⑤ 检查扫描控制器状态指示灯是否正确。其中红色指示灯灭，绿色指示灯亮。

⑥ 检查扫描控制器级连线连接是否正确。

⑦ 检查系统状态指示灯是否正确。（参见本书第九节<LED 指示灯状态说明>）

⑧ 检查系统连线是否正确。（参见本书第八节<连接>）

⑨ 检查 DVI 缆、串口缆是否连接正确。

⑩ 检查显示卡的设置。（参见《DVI 显卡的选择》）

——注意：计算机、系统、屏体电源打开关闭顺序不影响系统工作

——建议上电顺序：计算机→系统→屏体

断电顺序：屏体→系统→计算机

2、 常见问题

屏体现象描述	问题分析	解决方法
整屏不亮	屏体未上电	加电
	LED 管理工具设置在黑屏状态	设置管理工具
	LED 管理工具亮度设置在“0”状态	设置管理工具
	传输线未连接好	重新连接传输线
	显示器显示为黑色	更改桌面画面
屏闪	单元板到扫描控制器之间的连线太长	缩短缆线
	线缆长度超过允许长度或线缆质量问题	确认线缆质量
不受管理工具控制	串口损坏	测试串口
	LED 管理工具中模式设置不正确	设置管理工具
	LED 管理工具未激活	设置管理工具
	管理工具版本不对	V5.5X 以上版本
花屏	扫描控制器 24C128 和单元板不对应	检查 24C128
	单元板有问题	用测试系统检测单元板
	显卡设置不正确	重新设置显卡
	各接口之间连线有错误	检查连接线
屏体不受控	LED 管理工具设置为锁定	设置管理工具
每块单元板几行长亮	单元板加电，扫描控制器未加电	扫描控制器加电
	单元板级连线有问题或者连反	检查线缆
实像素屏颜色反色	Bin 文件填写不正确	检查并修改bin文件
虚拟像素屏颜色反色	单元板设计不统一	重新设置LED管理工具 RGB 排列顺序
使用播放软件时显示器与显示屏不能同时显示	显卡不能将两个通道同时设置为主要	查看显卡说明书，更新程序，按照说明书进行设置

如果您在使用时遇到问题使用上述方法不能判断和解决，为了使我们全面了解情况，以最快速度解决问题，请您填写《显示屏问题记录单》传真至中庆公司：

北京：010-5885 1593

深圳：0755-8340 8102

北京市海淀区上地东路 1 号盈创动力园 E402A 100085
Tel：(010)5885 1581/1582 Fax：(010)5885 1593
http://www.zdec.com

十三、 V5 系统相关基本概念

1、 **V5-A02**：V5 系统，A 型，第二版。此版本系统支持标准 DVI 输入，支持网线传输，支持纵横结构的屏体连接方式。

2、 **V5-A02L**：V5 系统，A 型，第二版。此版本系统支持标准 DVI 输入，支持光纤传输，支持纵横结构的屏体连接方式。

3、 **光纤传输**：使用光纤作为传输介质，通过光头传输数据的传输方式。

4、 **千兆传输**：使用双绞线作为传输介质，通过电头传输数据的传输方式。

5、 **黑屏保护**：当系统中数据传输时，传输的某一环节的数据错误，则与其相关的屏体和其后面的屏体，会自动进行黑屏，从而实现对显示屏的保护，不至于因为传输错误造成显示屏花屏。

提示标识说明：

—— **警告，所述文字涉及危险或危害。**

—— **提示，附加的说明或有帮助的技巧。**

—— **注解，对文字含义的说明。**